

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
11. März 2004 (11.03.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/020814 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: F02M 51/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/008674

(22) Internationales Anmeldedatum:  
6. August 2003 (06.08.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 36 505.9 9. August 2002 (09.08.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): MTU FRIEDRICHSHAFEN GMBH [DE/DE];  
88040 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BLASCO BAR-  
RENA, Oscar [ES/DE]; Kleinebergstrasse 9, 88046

Friedrichshafen (DE). HANNING, Walter [DE/DE]; Am  
langen Grund 66, 32758 Detmold (DE). LUTZE, Dietmar  
[DE/DE]; Obere Halde 3, 88273 Fronhofen (DE).

(81) Bestimmungsstaat (national): US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,  
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

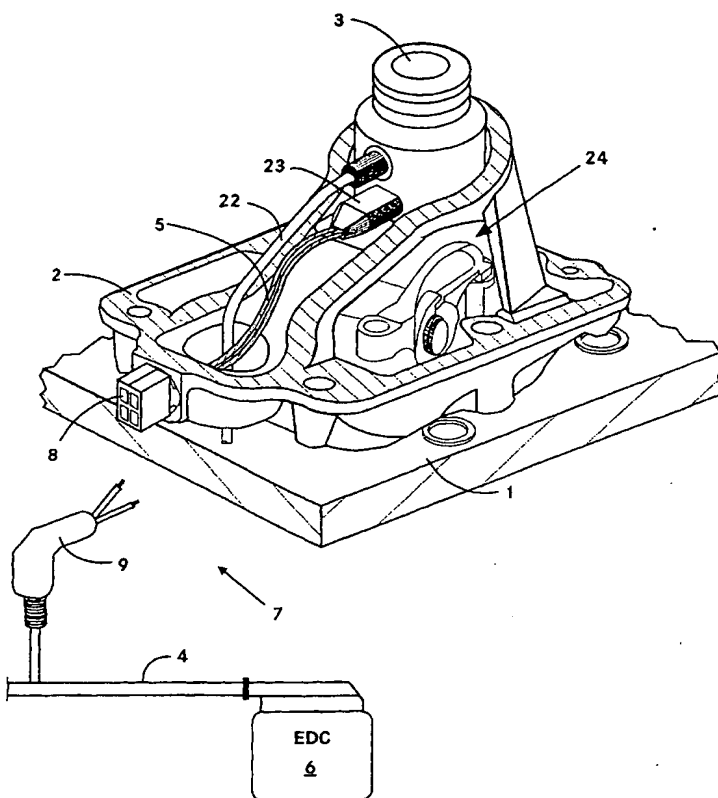
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-  
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-  
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der  
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: INTERNAL COMBUSTION ENGINE COMPRISING A CONNECTING MEANS FOR CONNECTING A FIRST  
SECTION OF A WIRE HARNESS ON A CYLINDER HEAD HOUSING TO A SECOND SECTION OF THE SAME

(54) Bezeichnung: BRENNKRAFTMASCHINE MIT EINEM VERBINDUNGSMITTEL ZUM VERBINDEN EINES ERSTEN  
MIT EINEM ZWEITEN ABSCHNITT EINES KABELBAUMS AN EINEM ZYLINDERKOPF-GEHÄUSE



(57) Abstract: The invention relates to an internal combustion engine comprising an injector (3) which is arranged in the cylinder head. According to the invention, said internal combustion engine is provided with a connecting means (7) for connecting a first section (4) of the wire harness to a second section (5) of the same. Said connecting means (7) comprises a terminal carrier (8) and a cover (9, 10). Both the terminal carrier (8) and the cover (9, 10) are provided with self-locking means. In this way, a cost-effective connecting means (7) is provided, which can be easily and quickly mounted.

(57) Zusammenfassung: Für eine Brennkraftmaschine mit einem im Zylinderkopf angeordnetem Injektor (3) wird ein Verbindungsmittel (7) zum Verbinden eines ersten Abschnitts (4) mit einem zweiten Abschnitt (5) des Kabelbaums vorgeschlagen. Hierbei umfasst das Verbindungsmittel (7) einen Klemmträger (8) und eine Haube (9, 10). Sowohl der Klemmträger (8) als auch die Haube (9, 10) besitzen Mittel zur Selbst-Arretierung. Durch die Erfindung wird ein günstiges sowie leicht und schnell montierbares Verbindungsmittel (7) bereitgestellt.

WO 2004/020814 A1

Express Label No.  
EV343679699US

**Brennkraftmaschine mit einem Verbindungsmittel zum Verbinden eines ersten mit einem zweiten Abschnitt eines Kabelbaums an einem Zylinderkopf-Gehäuse**

Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit einem Verbindungsmittel zum  
5 Verbinden eines ersten mit einem zweiten Abschnitt eines Kabelbaums an einem  
Zylinderkopf-Gehäuse nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 sowie ein Verfahren zum  
Einbau.

Bei einer Brennkraftmaschine wird der Kraftstoff durch einen Injektor in den Brennraum  
10 eingespritzt. Hierbei bestimmt ein elektronisches Steuergerät über entsprechende  
Ansteuersignale den Schaltzustand des Injektors. Die Signalübertragung erfolgt über einen  
Kabelbaum. Da der Injektor innerhalb des Zylinderkopf-Gehäuses angeordnet ist, muss der  
Kabelbaum durch das Zylinderkopf-Gehäuse hindurchgeführt werden. Diese Durchführung  
ist kritisch, da das Zylinderkopf-Gehäuse gegenüber der Umwelt schmiermittel- und  
15 kraftstoffdicht sein muss. Aufgrund der Motorvibrationen ist der Kabelbaum an der  
Durchführung zusätzlich einer mechanischen Belastung ausgesetzt.

Die EP 0 454 895 B1 zeigt eine Durchführung für einen Kabelbaum an einem Zylinderkopf.  
Der Kabelbaum ist in eine Dichtung eingeschmolzen, welche zwischen dem Zylinderkopf  
20 und der Haube angeordnet wird. In einer weiteren Ausführung werden die Adern des  
Kabelbaums durch Bohrungen in der Dichtung hindurchgeschoben. Problematisch ist  
hierbei die mögliche mechanische Beschädigung des Kabelbaums aufgrund zu hoher  
Anzugsmomente beim Befestigen der Haube auf dem Zylinderkopf.

25 Die DE 197 34 970 A1 zeigt einen Zentralstecker, der mit dem Zylinderkopf-Gehäuse der  
Brennkraftmaschine verschraubt wird. Der Kabelbaum vom elektronischen Steuergerät  
zum Injektor besteht aus einem ersten und zweiten Abschnitt. Der erste Abschnitt  
erstreckt sich vom elektronischen Steuergerät bis zu einem Gegenstecker. Der zweite  
Abschnitt des Kabelbaums erstreckt sich im Inneren des Zylinderkopf-Gehäuses vom  
30 Zentralstecker zum Injektor. Über eine Dichtung verschließt der Zentralstecker den  
Zylinderkopf schmiermittel- und kraftstoffdicht. Problematisch beim Stecker-Buchsen-  
Konzept sind die Herstellungskosten der Teile selbst sowie die aufwendige Fertigung des  
ersten Abschnitts des Kabelbaums mit dem Gegenstecker. Erschwerend kommt hinzu,

dass die Lebensdauer eines Stecker-Buchsen-Konzepts (3000 Betriebsstunden) gegenüber der Lebensdauer eines Großdieselmotors (größer 20000 Betriebsstunden) zu gering ist. Das Stecker-Buchsen-Konzept ist also bei Großdieselmotoren nicht einsetzbar.

- 5 Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde für die Schnittstelle Kabelbaum/Zylinderkopf-Gehäuse ein Verbindungsmittel bereitzustellen, welches kostengünstig, leicht montierbar und dicht ist.

- 10 Die Aufgabe wird durch die Merkmale von Anspruch 1 und einem Verfahren nach Anspruch 10 gelöst. Die vorteilhaften Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen dargestellt.

- 15 Die Erfindung sieht vor, dass das Verbindungsmittel einen Klemmträger und eine Haube umfasst und sowohl der Klemmträger als auch die Haube Mittel zur Selbst-Arretierung aufweisen. Bei der Haube ist der Selbst-Arretierung über einen Rastring oder Rastnase verwirklicht. Beim Klemmträger ist die Selbst-Arretierung über Rastnasen ausgeführt. Der Klemmträger wird im montierten Zustand am Zylinderkopf-Gehäuse festgesetzt indem die Rastnasen das Zylinderkopf-Gehäuse hintergreifen und zum Innenraum abdichtet. Danach wird die Haube auf dem Klemmträger über den Rastring oder Rastnase festgesetzt. Zur
- 20 Befestigung des Klemmträgers und der Haube sind keine weiteren Arbeitsschritte notwendig. Ebenso entfallen zusätzliche Befestigungsmittel, wie etwa Schrauben und Bohrungen. Über den Rastring in der Haube wird der Vorteil erzielt, dass die Haube mit einem daran befestigten Wellrohr-Schlauch jede beliebige Winkel-Lage auf dem Klemmträger gestattet. Das Verbindungsmittel ist für die prognostizierte Lebensdauer
- 25 eines Großdieselmotors ausgelegt, d. h. das Verbindungsmittel ist vibrationsstabil für diesen Zeitraum.

- In einer Ausführung wird vorgeschlagen, dass der Klemmträger Klemmen und Abdeckungen aufweist, wobei jede Klemme aus einer Druckfeder und einer Stromschiene
- 30 besteht. Mit der Stromschiene ist der zweite Abschnitt des Kabelbaums unlösbar verbunden, zum Beispiel durch Löten oder Crimpen. Zusätzlich wird der zweite Abschnitt des Kabelbaums im Klemmträger vergossen. Hierdurch wird die Dichtheit und Vibrationsstabilität garantiert. Die Adern des ersten Abschnitts des Kabelbaums werden

zwischen der Druckfeder und der Stromschiene aufgrund der Federkraft festgehalten. Der Vorteil dieser Anordnung besteht darin, dass der Gegenstecker am Ende des ersten Abschnitts des Kabelbaums entfällt. Zum Anbringen des ersten Abschnitts des Kabelbaums am Klemmträger ist lediglich ein Schraubenzieher erforderlich. Zusätzlich garantiert die

5 Klemmwirkung der Druckfeder eine gleichbleibende Klemmwirkung auch unter Vibrationsbelastung sowie einen gleichbleibenden Übergangswiderstand zwischen den Adern des ersten Abschnitts des Kabelbaums und der Stromschiene. Gegenüber einer konventionellen Schraub-Klemm-Verbindung entfällt das Nachziehen der Schraube. Bekanntermaßen tritt bei einer derartigen Verbindung ein Fließen des Kupfers und Setzen

10 der Schraube auf.

Da die Einbauzeiten für Verschrauben, Abdichten und Ausrichten beim erfindungsgemäßen Verbindungsmittel entfallen, halbiert sich die erforderliche Montagezeit gegenüber einem Stecker-Buchsen-Konzept.

15 In den Zeichnungen sind die bevorzugten Ausführungsbeispiele dargestellt, wobei gleiche Bauteile mit gleichbleibenden Bezugszeichen versehen sind. Es zeigen:

- Figur 1 ein Übersichtsbild;
- 20 Figur 2 ein Verbindungsmittel, erste Ausführung (Einzelteil-Darstellung);
- Figur 3 ein Verbindungsmittel, erste Ausführung (Zusammenbau-Darstellung);
- 25 Figur 4 ein Verbindungsmittel, zweite Ausführung (Einzelteil-Darstellung);
- Figur 5 ein Verbindungsmittel, zweite Ausführung (Zusammenbau-Darstellung);
- Figur 6 ein Verfahrensablauf zum Einbau.

30

In Figur 1 ist die untere Hälfte eines Zylinderkopf-Gehäuses 2 auf einem Kurbelgehäuse 1 der Brennkraftmaschine dargestellt. Im Zylinderkopf-Gehäuse 2 sind ein Injektor 3 und ein Ventiltrieb 24 angeordnet. Über eine Hochdruckleitung 22 wird dem Injektor 3

druckbeaufschlagter Kraftstoff zugeführt, beispielsweise aus einem Hochdruckspeicher eines Common-Rail-Systems. Der Schaltzustand des Injektors 3 wird über ein elektronisches Steuergerät 6 (EDC) festgelegt. Die Signalübertragung erfolgt über einen Kabelbaum. Dieser besteht aus einem ersten Abschnitt 4 und einem zweiten Abschnitt 5.

5 Der erste Abschnitt 4 des Kabelbaums erstreckt sich vom elektronischen Steuergerät 6 bis zum Verbindungsmittel 7. Das Verbindungsmittel 7 stellt die Schnittstelle Kabelbaum/Zylinderkopf-Gehäuse dar. Der zweite Abschnitt 5 des Kabelbaums erstreckt sich im Inneren des Zylinderkopf-Gehäuses 2 vom Verbindungsmittel 7 zum Injektor 3. Das dem Verbindungsmittel 7 abgewandte Ende des zweiten Abschnitts 5 wird über einen

10 Steckkontakt 23 mit dem Injektor 3 verbunden. In Figur 1 ist das Verbindungsmittel 7 vor dem endgültigen Zusammenbau dargestellt. Hierbei befindet sich ein Klemmträger 8 bereits im festgesetzten Zustand am Zylinderkopf-Gehäuse 2. Am ersten Abschnitt 4 des Kabelbaums ist die Haube 9 und der erste Abschnitt 4 des Kabelbaums mit abisolierten Adern dargestellt.

15 Im Folgenden wird auf die Figuren 2 und 3 gemeinsam Bezug genommen. Hierbei zeigen Figur 2 das Verbindungsmittel 7 in einer ersten Ausführung als Einzelteil-Darstellung und Figur 3 als Zusammenbau-Darstellung. Das Verbindungsmittel 7 setzt sich aus folgenden Bauteilen zusammen: eine Haube 9, Klemmen 16, Abdeckung 19, Klemmträger 8 und ein

20 Wellrohr-Schlauch 21. Über den Wellrohr-Schlauch 21 werden die Adern des Kabelbaums vor mechanischer Beschädigung aufgrund der Vibrationen geschützt.

Die Haube 9 besteht aus den I-förmigen Haubenteilen 9A und 9B. Diese sind über ein Kunststoff-Scharnier klappbar miteinander verbunden. Jedes Haubenteil trägt im Inneren

25 einen Abschnitt eines Rastrings 11, Bezugszeichen 11A und 11B. Dieser Rastring 11 greift in eine Nut 12 des Klemmträgers 8 ein, siehe hierzu Figur 3. Über diese Nut-Ring-Anordnung lässt sich die Haube 9 um 360 Grad auf dem Klemmkörper 8 drehen. Hierdurch wird der Vorteil erzielt, dass die Haube 9 mit dem daran befestigten Wellrohr-Schlauch 21 jede beliebige Winkellage nach dem Anbringen des Verbindungsmittels 7 am

30 Zylinderkopf einnehmen kann. Zwei Klemmen 16 werden in entsprechende Aussparungen des Klemmträgers 8 angeordnet. Jede Klemme 16 umfasst eine Druckfeder 17 und eine Stromschiene 18. Die Lagerung der Klemmen 16 erfolgt in einer entsprechenden Kontur auf der Oberseite des Klemmträgers 8 und der Abdeckung 19. In Figur 2 ist die Abdeckung

19 zweiteilig ausgeführt, Bezugszeichen 19A und 19B. An einem Grundkörper 25 des Klemmträgers 8 sind mehrere Stege 26 mit Rastnasen 15 einstückig angeordnet. Über die Rastnasen 15 hintergreift der Klemmträger 8 die Wandung des Zylinderkopf-Gehäuses 2 nach der Montage. Über die Rastnasen 15 erfolgt also die Selbst-Arretierung des Klemmträgers 8. Zur Abdichtung des Klemmträgers 8 gegenüber dem Zylinderkopf-Gehäuse 2 ist eine Nut 20 zur Aufnahme eines O-Rings vorgesehen. Mit der Stromschiene 18 ist der zweite Abschnitt 5 des Kabelbaums unlösbar verbunden, zum Beispiel durch Löten oder Crimpen. Zusätzlich wird der zweite Abschnitt 5 des Kabelbaums im Klemmträger 8 vergossen. Hierdurch wird die Dichtheit und Vibrationsstabilität garantiert.

10

Im Folgenden wird auf die Figuren 4 und 5 gemeinsam Bezug genommen. Hierbei zeigen Figur 4 das Verbindungsmittel 7 in einer zweiten Ausführung als Einzelteil-Darstellung und Figur 5 als Zusammenbau-Darstellung. Die erste und zweite Ausführung des Verbindungsmittels 7 unterscheidet sich in der Ausführung der Haube sowie einer zusätzlichen Öse am Klemmträger 8 (Figur 4). Das Verbindungsmittel 7 setzt sich aus folgenden Bauteilen zusammen: eine Haube 10, Abdeckung 19, Klemmträger 8 und Wellrohr-Schlauch 21. An der Haube 10 sind zwei Stege 27 mit Rastnasen 13 angeordnet. Über diese Rastnasen 13 wird die Haube 10 in Ösen 14 des Klemmträgers 8 nach der Montage festgesetzt. Die weitere Funktionalität des Klemmträgers 8, der Klemme 16 und der Abdeckung 19 entsprechen den Ausführungen der Figur 2 und 3.

20

In Figur 6 ist ein Verfahrensablauf zum Einbau des Verbindungsmittels 7 in das Zylinderkopf-Gehäuse 2 einer Brennkraftmaschine dargestellt. In einem Schritt S1 wird der Klemmträger 8 mit dem zweiten Abschnitt 5 des Kabelbaums in das Zylinderkopf-Gehäuse 2 eingesetzt, wobei die Rastnasen 15 die Gehäusewandung hintergreifen und den Klemmträger 8 festsetzen. In einem Schritt S2 wird danach der zweite Abschnitt 5 des Kabelbaums mit dem Injektor 3 verbunden. In einem Schritt S3 werden die abisolierten Adern des ersten Abschnitts 4 des Kabelbaums mit dem Klemmträger 8 (Klemme 16) lösbar verbunden. In einem letzten Schritt S4 wird die Haube 9 bzw. die Haube 10 mit dem Wellrohr-Schlauch 21 am Klemmträger 8 festgesetzt.

25

30

Bezugszeichen

	1	Kurbelgehäuse
5	2	Zylinderkopf-Gehäuse
	3	Injektor
	4	Kabelbaum, erster Abschnitt
	5	Kabelbaum, zweiter Abschnitt
	6	Elektronisches Steuergerät (EDC)
10	7	Verbindungsmittel
	8	Klemmträger
	9A, B	Haube, erste Ausführung
	10	Haube, zweite Ausführung
	11	Rastring (Haube)
15	12	Nut
	13	Rastnase (Haube)
	14	Öse
	15	Rastnase (Klemmträger)
	16	Klemme
20	17	Druckfeder
	18	Stromschiene
	19A, B	Abdeckung
	20	Nut
	21	Wellrohr-Schlauch
25	22	Hochdruckleitung
	23	Steckkontakt
	24	Ventiltrieb
	25	Grundkörper
	26	Steg
30	27	Steg

## PATENTANSPRÜCHE

1. Brennkraftmaschine mit mindestens einem Zylinderkopf in dessen Gehäuse (2) ein Injektor (3) zum Einspritzen von Kraftstoff angeordnet wird, mit einem Kabelbaum zum Übertragen von Signalen von einem elektrischen Steuergerät (6) zum Injektor (3), wobei der Kabelbaum einen ersten Abschnitt (4) vom elektronischen Steuergerät (6) zum Zylinderkopf-Gehäuse (2) und einen zweiten Abschnitt (5) vom Zylinderkopf-Gehäuse (2) zum Injektor (3) umfasst und mit einem Mittel zum Verbinden des ersten Abschnitts (4) mit dem zweiten Abschnitt (5) des Kabelbaums dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsmittel (7) einen Klemmträger (8) und eine Haube (9, 10) umfasst und sowohl der Klemmträger (8) als auch die Haube (9, 10) Mittel zur Selbst-Arretierung (11, 12, 15) aufweisen.
2. Brennkraftmaschine mit einem Verbindungsmittel (7) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel zur Selbst-Arretierung der Haube (9, 10) einem Rastring (11) oder Rastnase (13) entspricht.
3. Brennkraftmaschine mit einem Verbindungsmittel (7) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel zur Selbst-Arretierung des Klemmträgers (8) einer Rastnase (15) entspricht.
4. Brennkraftmaschine mit einem Verbindungsmittel (7) nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Rastring (11) oder die Rastnase (13) der Haube (9, 10) am Klemmträger (8) angreift, sodass die Haube (9, 10) am Klemmträger (8) festgesetzt wird.
5. Brennkraftmaschine mit einem Verbindungsmittel (7) nach Anspruch 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Rastnase (15) des Klemmträgers (8) am Zylinderkopf-Gehäuse (2) angreift, sodass der Klemmträger (8) an diesem festgesetzt wird.
6. Brennkraftmaschine mit einem Verbindungsmittel (7) nach Anspruch 5, dadurch



gekennzeichnet, dass der Klemmträger (8) eine Klemme (16) und eine Abdeckung (19) umfasst.

7. Brennkraftmaschine mit einem Verbindungsmittel (7) nach Anspruch 6, dadurch  
5 gekennzeichnet, dass die Klemme (16) eine Druckfeder (17) zum Ausüben einer Klemmkraft und eine Stromschiene (18) umfasst.

8. Brennkraftmaschine mit einem Verbindungsmittel (7) nach einem der  
vorausgegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Klemmträger  
10 (8) eine umlaufende Nut (20) zur Aufnahme eines Dichtungsringes aufweist.

9. Brennkraftmaschine mit einem Verbindungsmittel (7) nach einem der  
vorausgegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem  
ersten Abschnitt (4) des Kabelbaums und der Haube (9, 10) ein Wellrohr-Schlauch (21)  
15 angeordnet wird.

10. Verfahren zum Einbau eines nach Anspruch 1 ausgeführten Verbindungsmittels (7)  
in ein Zylinderkopf-Gehäuse (2), dadurch gekennzeichnet, dass in einem ersten  
Schritt (S1) der Klemmträger (8) am Zylinderkopf-Gehäuse (2) mittels Selbst-Arretierung  
20 festgesetzt wird, in einem zweiten Schritt (S2) der zweite Abschnitt (5) des Kabelbaums  
mit dem Injektor (3) kontaktiert wird, in einem dritten Schritt (S3) der erste Abschnitt (4)  
des Kabelbaums mit dem Klemmträger (8) verbunden wird und in einem vierten Schritt  
(S4) die Haube (9, 10) auf dem Klemmträger (8) mittels Selbst-Arretierung festgesetzt  
wird.

25 11. Brennkraftmaschine mit einem Verbindungsmittel (7) nach Anspruch 10, dadurch  
gekennzeichnet, dass der zweite Abschnitt (5) des Kabelbaums mit der  
Stromschiene (18) des Klemmträgers (8) unlösbar verbunden wird.

30 12. Brennkraftmaschine mit einem Verbindungsmittel (7) nach Anspruch 10, dadurch  
gekennzeichnet, dass der erste Abschnitt (4) des Kabelbaums mit dem  
Klemmträger (8) lösbar verbunden wird.

1 / 5

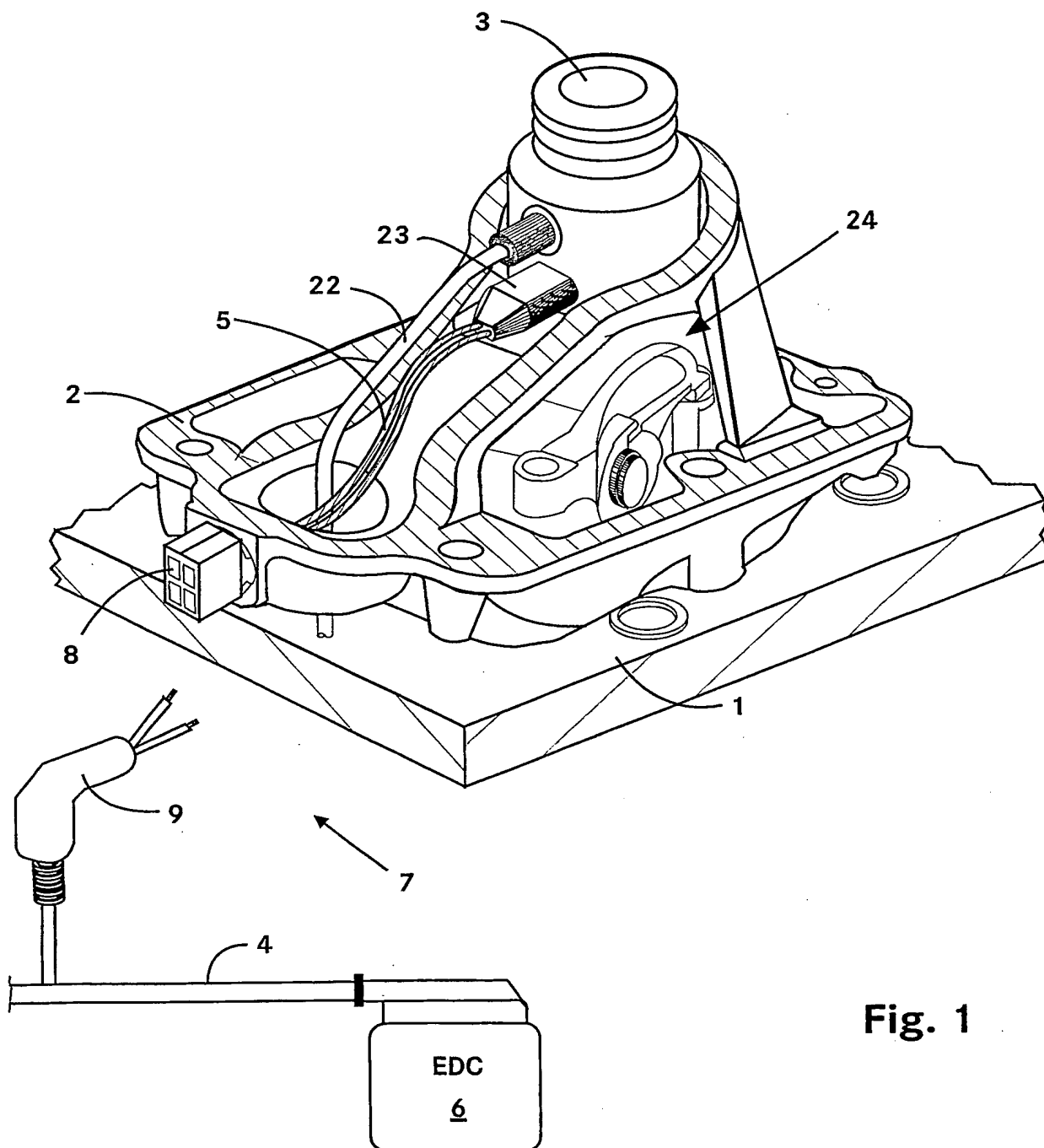
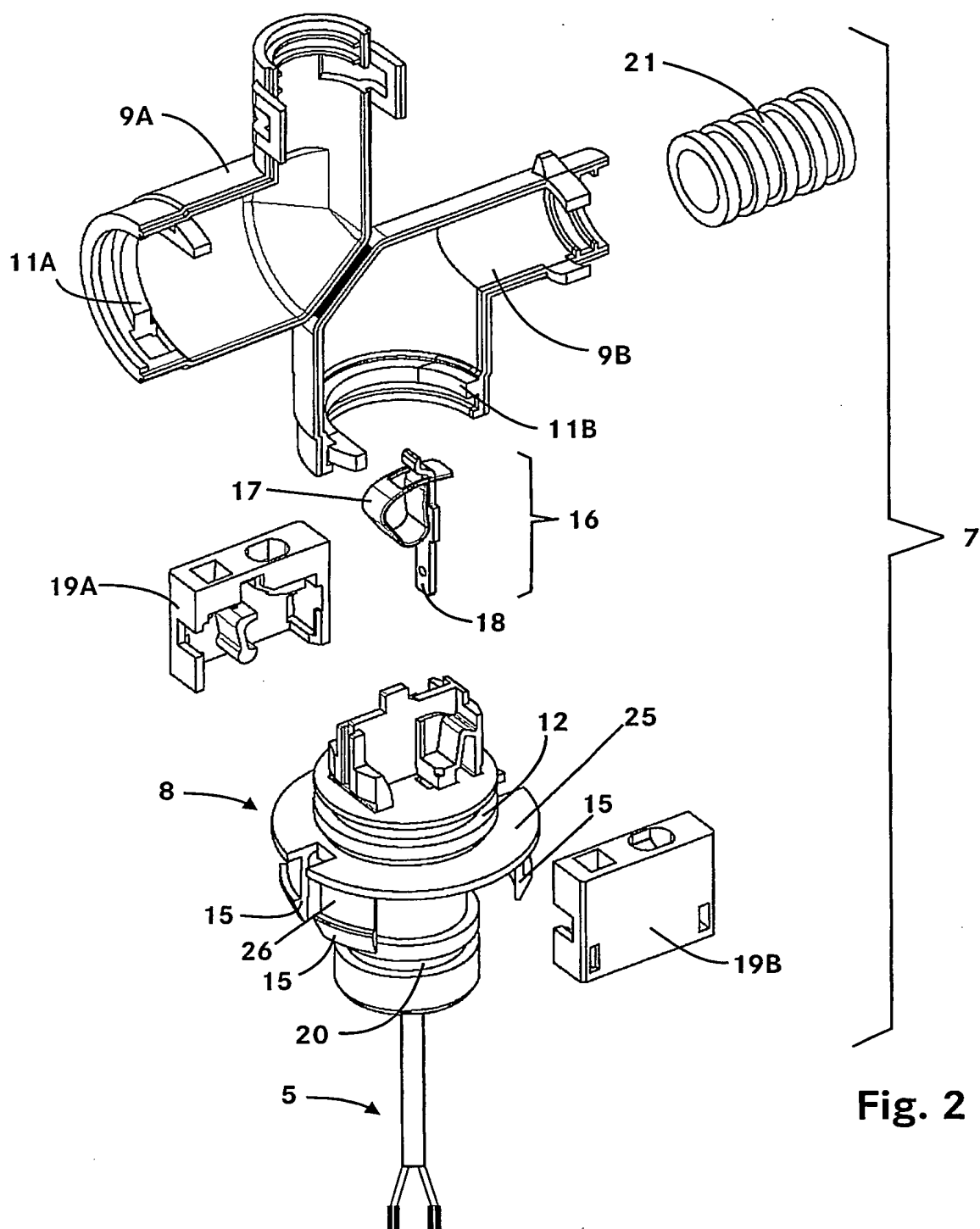


Fig. 1

2 / 5



3 / 5

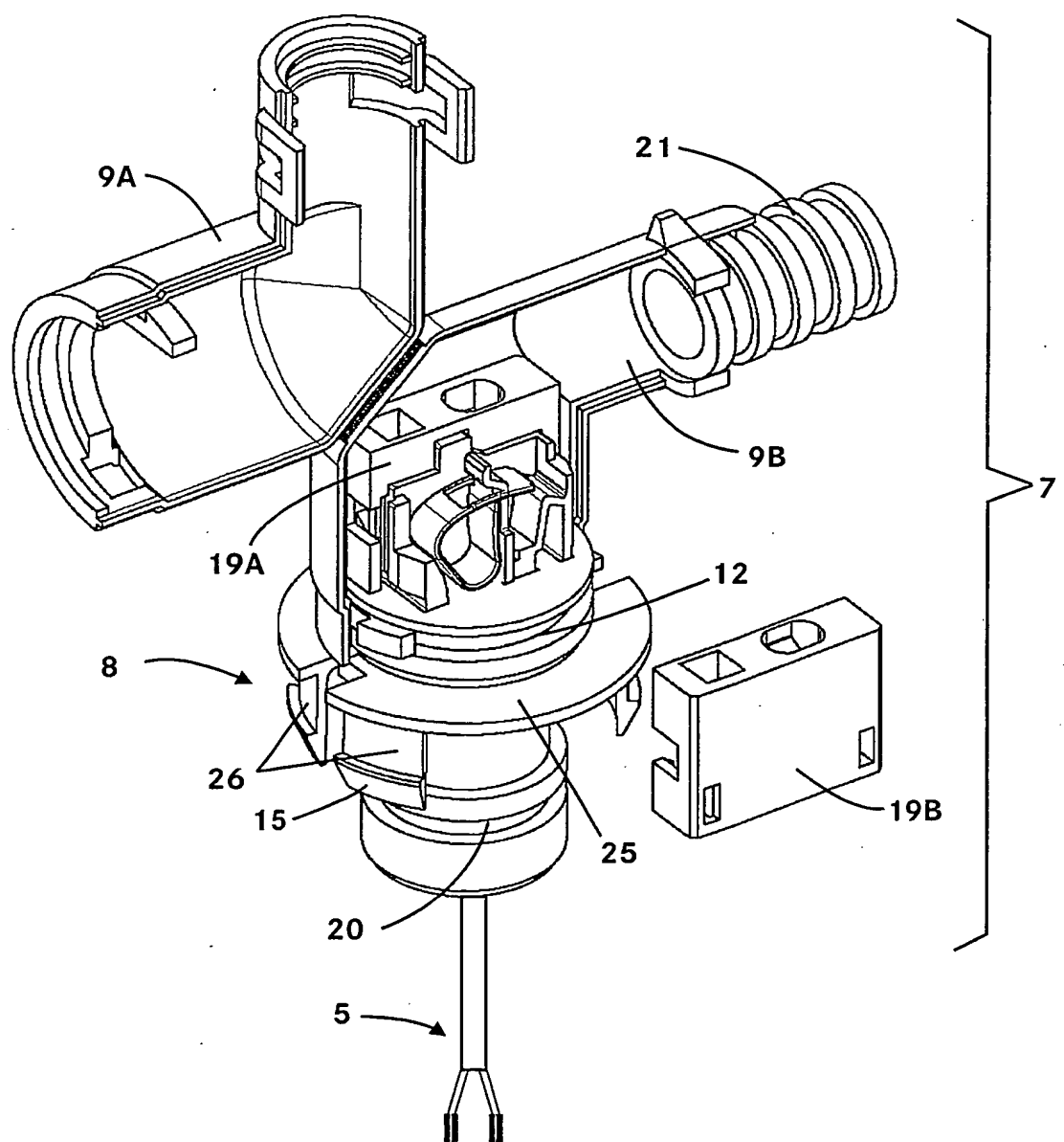


Fig. 3

4 / 5

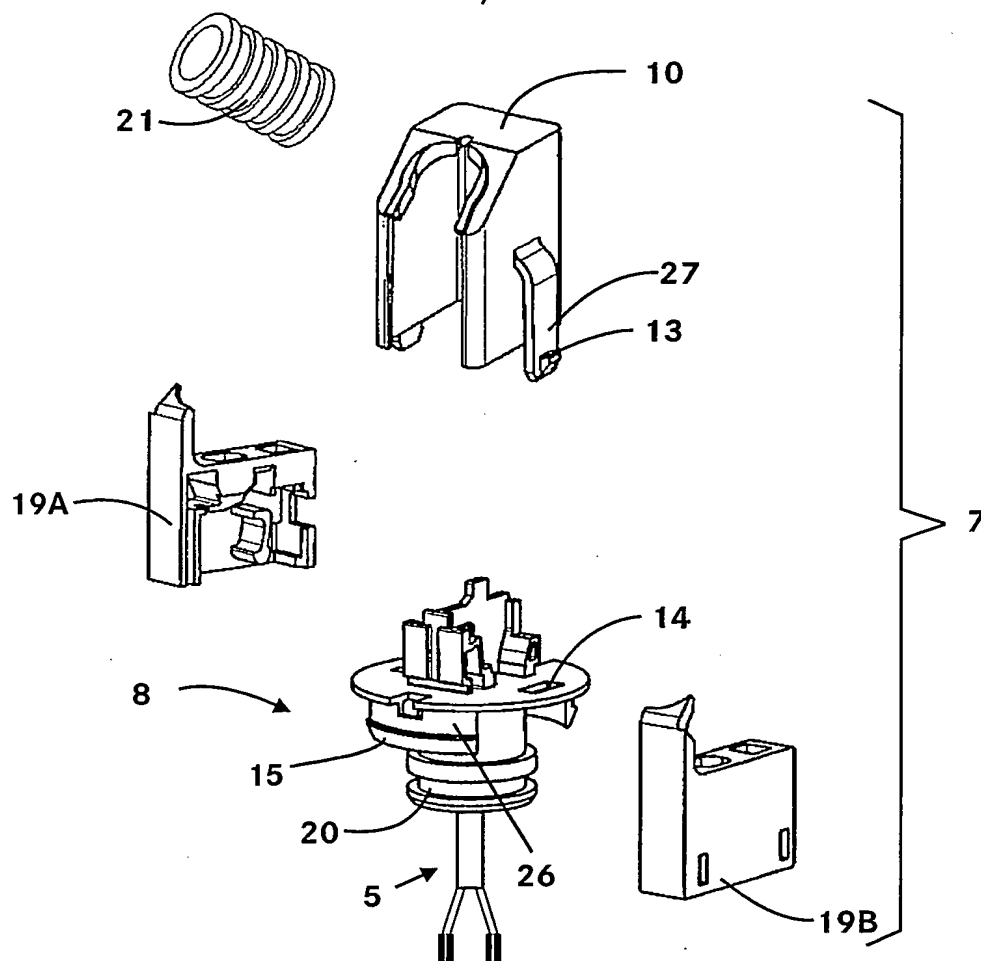


Fig. 4

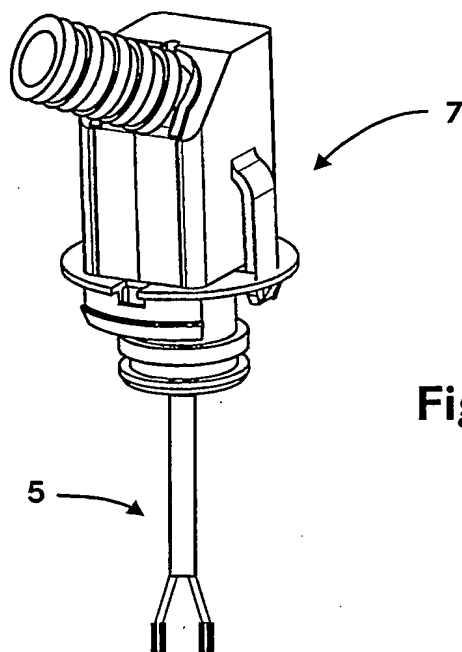


Fig. 5

5 / 5

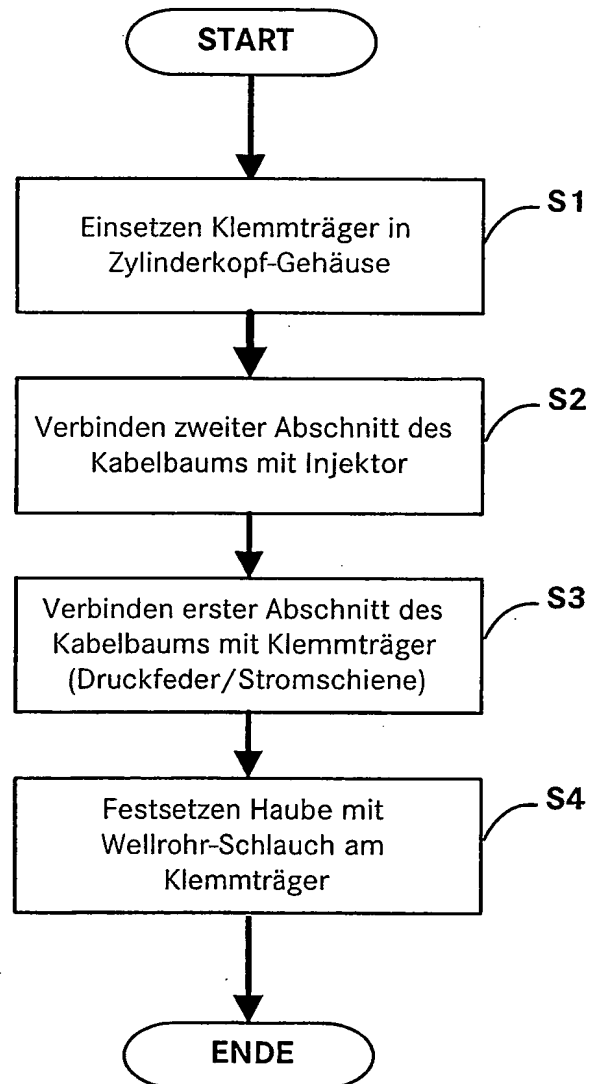


Fig. 6

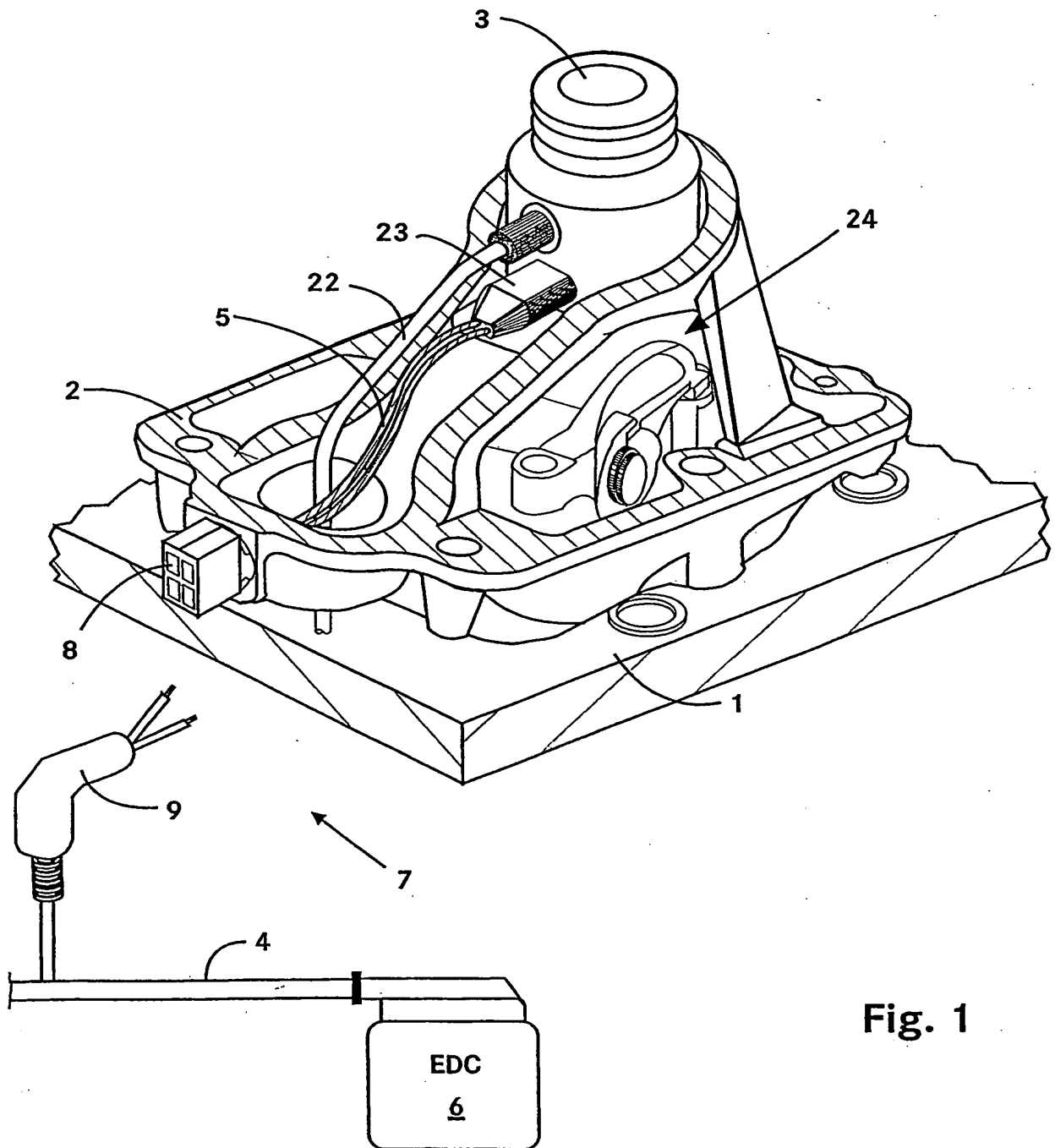


Fig. 1

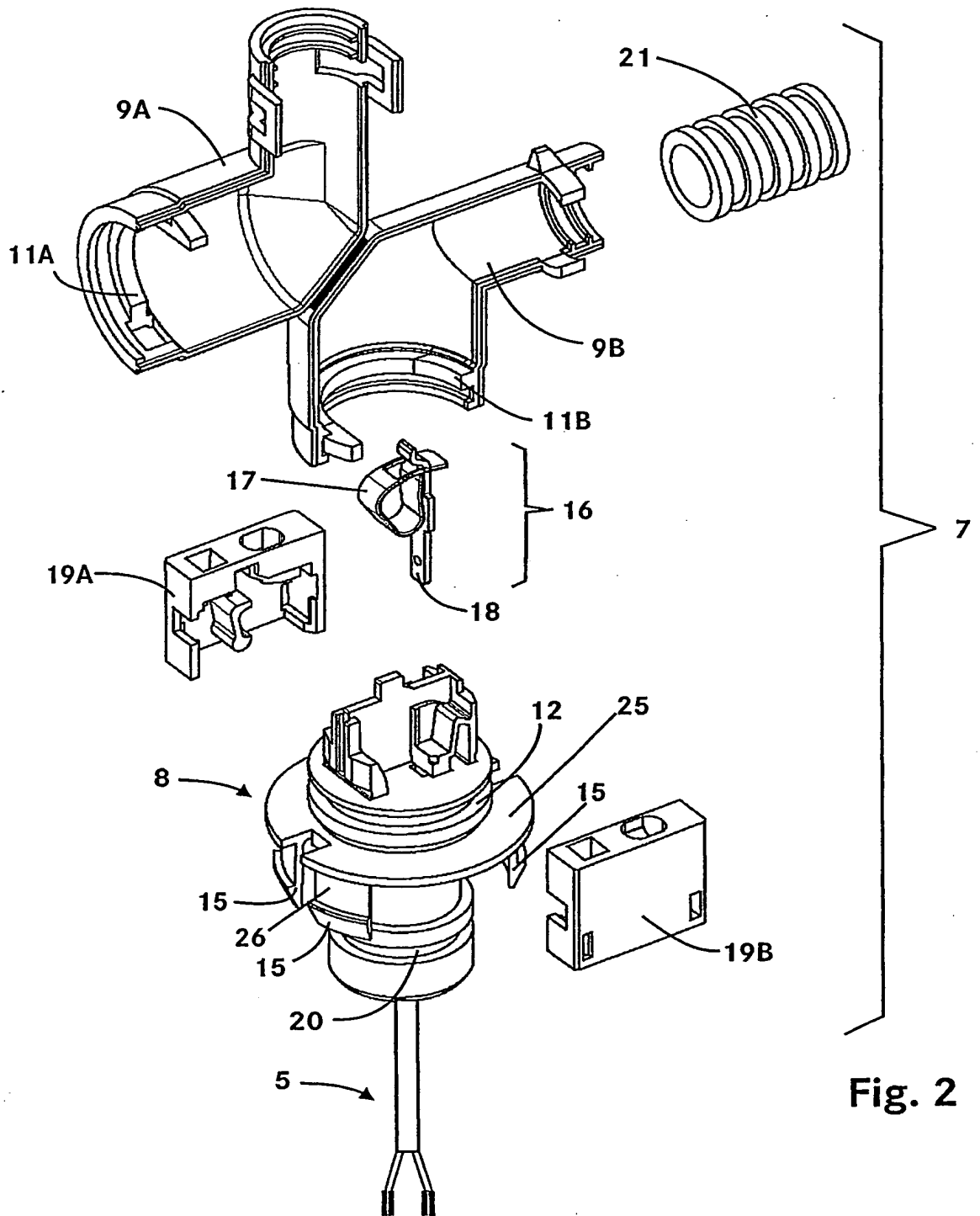


Fig. 2



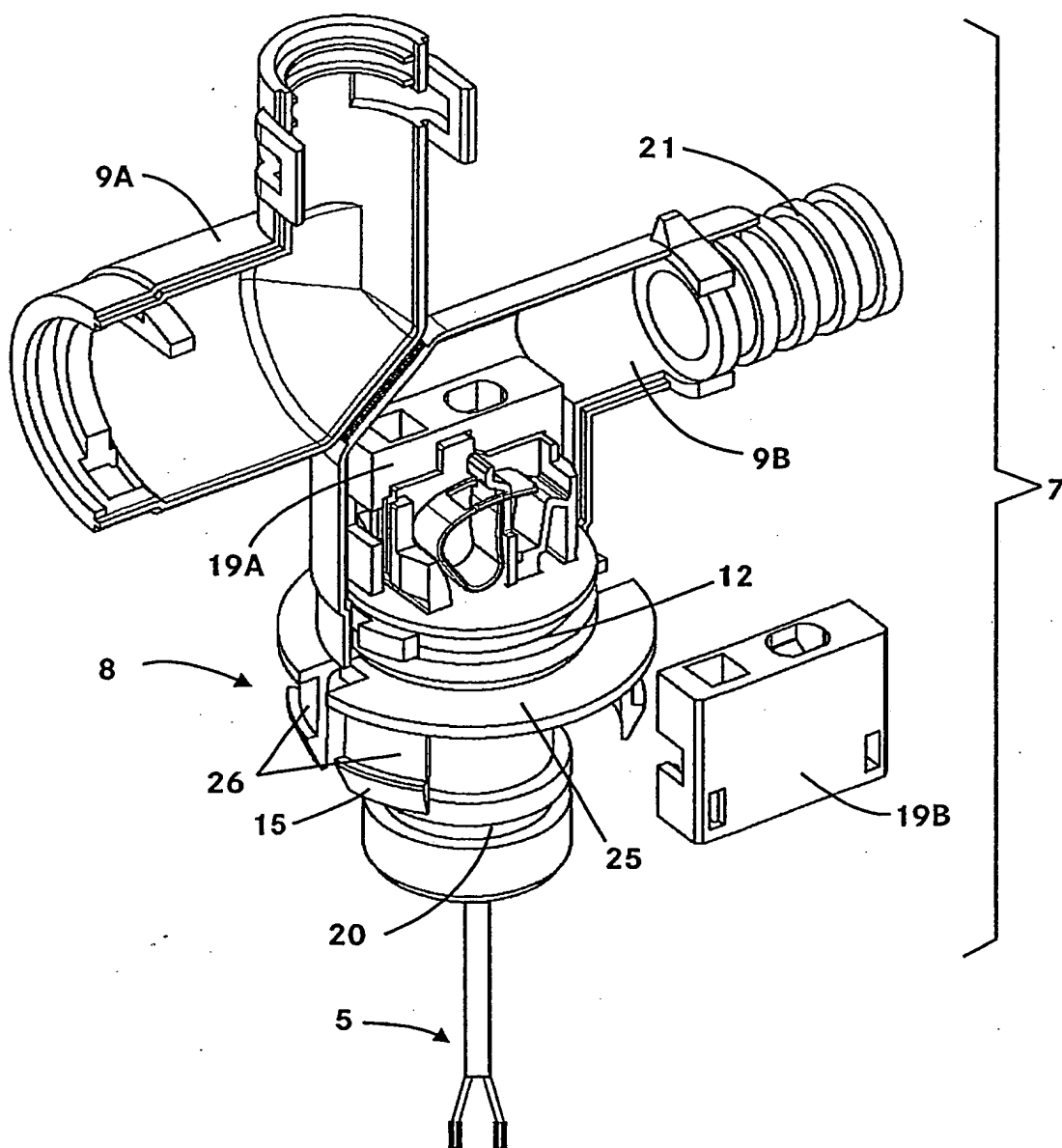


Fig. 3

4 / 5

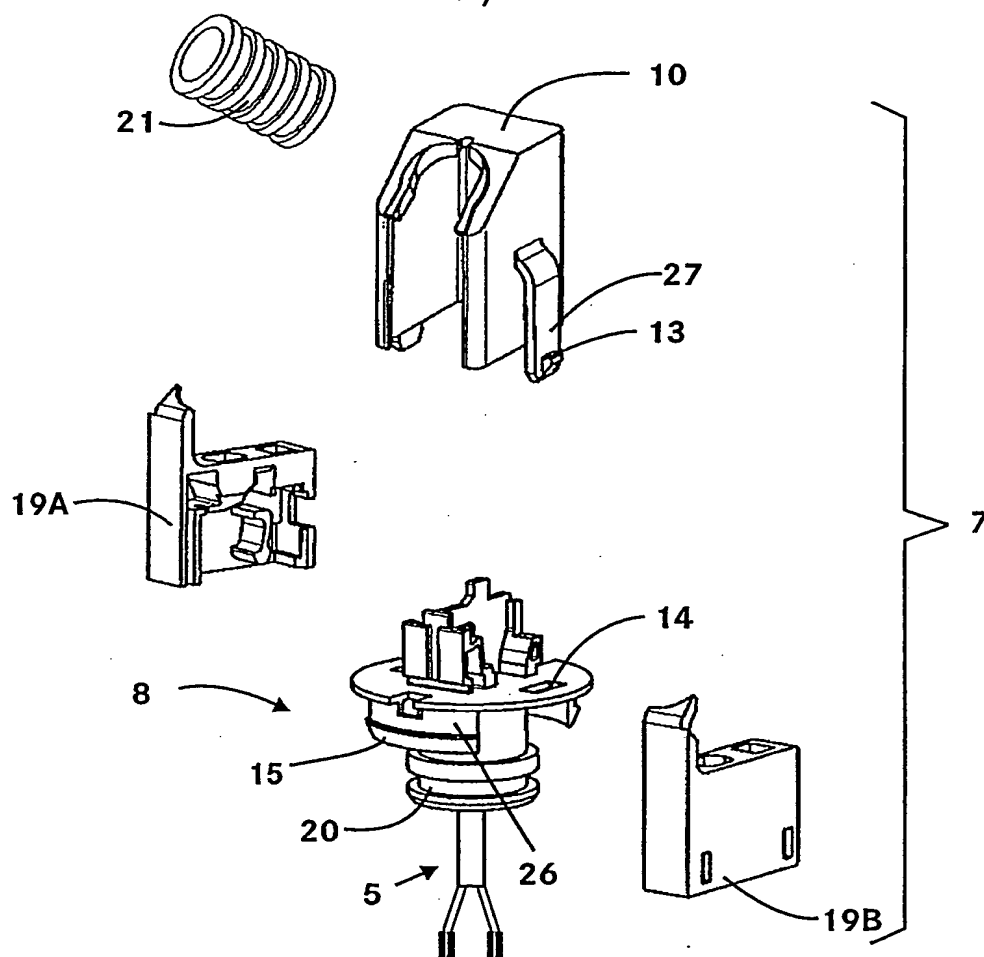


Fig. 4

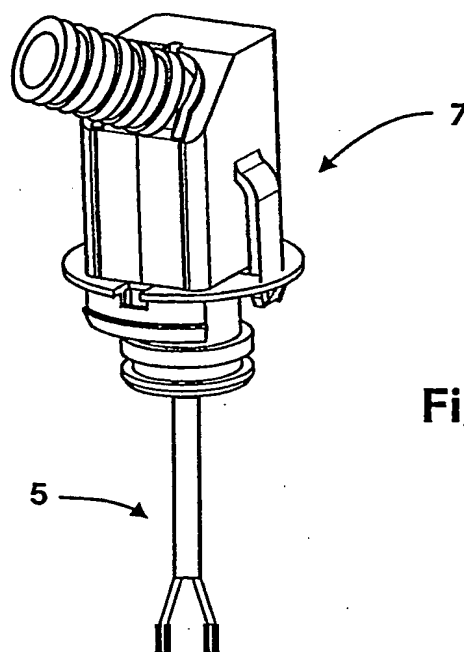


Fig. 5

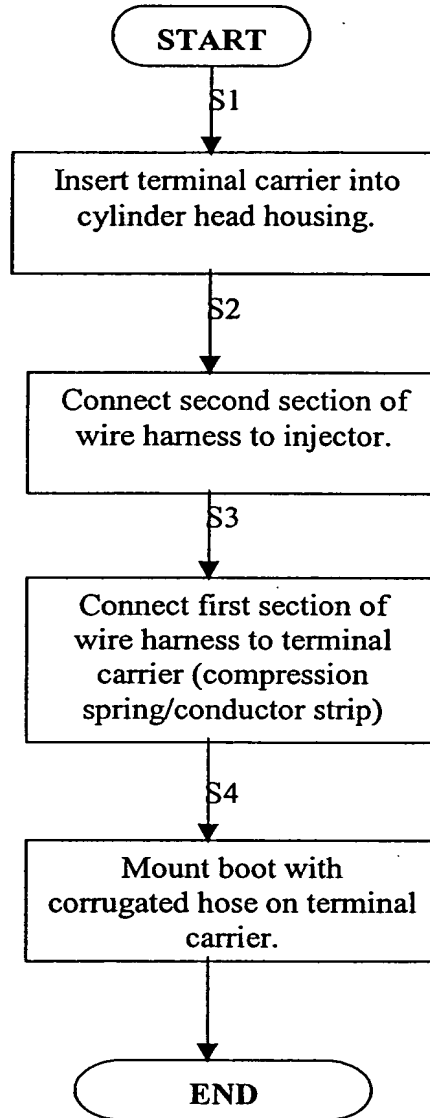


Fig. 6